



OSNOVNA ŠOLA ŽIRI

# RAČEVC

Arhitektura in gradbeništvo

Raziskovalna naloga

Avtor: Maks NOVAK

Mentorica: Petra NOVAK, prof. slovenščine in univ. dipl. bibl.

Žiri, 2025

## I KAZALO VSEBINE

Povzetek .....	1
1 UVOD.....	3
2 TEORETIČNI DEL.....	5
2.1 OPEKA .....	5
<b>2.1.1 Glina</b> .....	5
<b>2.1.2 Tipi opeke</b> .....	6
2.2 OPEKARSTVO IN OPEKARNE .....	8
3 RAZISKOVALNI DEL .....	10
3.1 METODOLOGIJA .....	10
<b>3.1.2 Opis merskih instrumentov</b> .....	10
<b>3.1.3 Opis postopka zbiranja podatkov</b> .....	12
3.1.3.1 Analize na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo .....	16
<b>3.1.4 Obdelava podatkov</b> .....	19
3.1.3.2 Test vodovpojnosti .....	20
3.2 REZULTATI .....	22
<b>3.2.1 Rezultati intervjujev</b> .....	22
<b>3.2.2 Rezultati testiranja</b> .....	32
3.2.2.1 Mikroskopska sestava.....	32
3.2.2.2 Tlačna trdnost .....	34
3.2.2.3 Vodovpojnost.....	35
4 RAZPRAVA .....	37
5. ZAKLJUČEK.....	40
6 VIRI IN LITERATURA.....	41

## II KAZALO SLIK

Slika 1: Opeka starega avstrijskega formata .....	4
Slika 2: Opeka starorimskega formata.....	5
Slika 3: Glina, iz katere izdelujejo opeko.....	6
Slika 4: Polna opeka.....	7
Slika 5: Primer fasadne opeke.....	7
Slika 6: Votlak .....	7
Slika 7: Voziček, s katerim so vozili ilovico.....	7
Slika 8: Trak za nalaganje opeke.....	9
Slika 9: Tablici na stroju za razrez .....	11
Slika 10: Razrez račevca .....	9
Slika 11: Brušenje opeke domače izdelave .....	11
Slika 12: Uporabljeni mikroskopski sistem.....	12

Slika 13: Preša za preverjanje tlačne trdnosti materialov in merilci obremenitve.....	12
Slika 14: Lokacija račevske opekarne.....	13
Slika 18: Top dom v Žabnici .....	13
Slika 19: O podjetju Wienerberger s spletne strani .....	14
Slika 20: Izdelava opeke v podjetju Wienerberger .....	15
Slika 21: Glinokop Karlovec, Hrvaška.....	15
Slika 22: V laboratoriju ob preši .....	16
Slika 23: Označena opeka.....	16
Slika 24: Tehnica, s katero smo tehtali preizkušance, in zapisovanje mase.....	17
Slika 25: Pogled na preizkušanec D po izvedeni tlačni preiskavi. ....	18
Slika 26: Pogled na preizkušanec R po izvedeni tlačni preiskavi .....	18
Slika 27: Pogled na preizkušanec N po izvedeni tlačni preiskavi. ....	18
Slika 28: Zdrobljena opeka .....	19
Slika 30: Postopek tehtanja .....	21
Slika 31: Namakanje opeke.....	21
Slika 15: Viden dimnik opekarne .....	25
Slika 16: Objekt opekarne (v času obratovanja).....	26
Slika 17: Zapuščena opekarna .....	26
Slika 33: Tablica s stroja v opekarni .....	30
Slika 34: Žensko delo v Račevi.....	32
Slika 35: Mikroskopski pogled preizkušanca – račevc .....	32
Slika 36: Mikroskopski pogled preizkušanca – kupljeni.....	33
Slika 37: Mikroskopski pogled preizkušanca – domači .....	33

### III KAZALO GRAFOV IN TABEL

Graf 1: Tlačna trdnost znotraj posameznih vzorcev .....	34
Graf 2: Povprečna tlačna trdnost po preizkušancih.....	35
Graf 3: Vodovpojnost po posameznih preizkušancih .....	35
Graf 4: Vodovpojnost po posameznih preizkušancih .....	36

Tabela 1: Izmerjene in zapisane dimenzije – račevc.....	20
Tabela 2: Izmerjene in zapisane dimenzije - novi .....	20
Tabela 3: Izmerjene in zapisane dimenzije - domači .....	20
Tabela 4: Meritve na FGG .....	34
Tabela 5: Vodovpojnost v odstotkih .....	35

## **Povzetek**

V raziskovalni nalogi v teoretičnem delu predstavim opeko, njene lastnosti, sestavo in vrste le-te.

V praktičnem delu so predstavljeni rezultati z intervjuji pridobljenih odgovorov v zvezi z žirovsko opekarno: lokacijo, postopkom izdelave po posameznih fazah, obdobjem, ko so jo izdelovali, zaposlenimi. Sledi prikaz eksperimentalnega dela, ki sem ga opravil na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani – preizkus tlačne trdnosti opeke treh vrst: domače izdelave (najstarejša, že pred 2. svetovno vojno), račevca, ter nove opeke, kupljene v trgovini. Prikazana je mikroskopska sestava posamezne opeke in domači preizkus: vodovpojnost vseh treh preizkušancev.

**Ključne besede:** gradbeništvo, opeka, tlačna trdnost, vodovpojnost, račevc

## **Summary**

In the theoretical part of the research paper, I present bricks, their properties, composition and different types of it.

In the practical part we present the results of interviews, answers and explanations obtained in relation to the brickworks from Žiri: location, production process in phases, period when the bricks were produced and employees. Follows the presentation of the experimental work that I carried out at the Faculty of Civil Engineering and Geodesy in Ljubljana - a compressive strength test of three types of bricks: home-made (the oldest, produced already before World War II), račevc (local brickworks) and new bricks bought in a store; the microscopic composition of each brick is shown - and finally a home test: water absorption of all three tested bricks.

**Key words:** construction, brick, compressive strength, water absorption, račevc

## **Zahvala**

Zahvaljujem se vsem, ki so mi kakor koli pomagali pri nastanku in izvedbi naloge. Mentorici Petri Novak za usmerjanje in pomoč pri izdelavi naloge, vsem intervjuvancem, brez katerih ne bi izvedel, kako je delo potekalo včasih: Rajku Mlinarju, Francu Mlakarju, Jožetu Stanoniku, Janezu Stanoniku in Joži Kacin, ki je posredovala podatke o račevski opekarni, ter dr. Davidu Antolincu, ki mi je na FGG omogočil izvedbe tlačnih testov. Lepo se zahvaljujem tudi Kamnoseštvu Padovac, kjer so mi razrezali opeke na zelene dimenzije in zgladili ploskve.

## 1 UVOD

Usak šoštar je za saja bajta mogu narest cegu, zatu je bl u Žereh velik ceglauunc. Ble sa Glažarjeva, Matevževa, Žegonova, Brckava pa še druge.

Usak, ka je začeu zidat hiša je na svaj parcel naredu tud cegu. Ilavca je dobu kar tam kat je parcela kupu. Ilavca je bl treba jesen skapat, de je čez zima premrznla, de se je pal dal pamlad modlat. Ta ilavca sa nakapal u jame, zalil z vada, pal sa je prehadil z nagam al pa z žvina, de je ratała gladka masa. Pal sa ja pa zmetal na en kap, ja patresl s pepelam in ja pašvaral, bi se rekl, de sa ja paravnal. Iz tega kupa sa jemal pa ena pest ilavce in ja dajal u modu za cegu. Ta modu je bil treba prej patrest s peskam in ga nekejkrat udart pa miz. Kar je gledal čez modu je bl treba pa adrezat s pasebnim lokam, ka je biu neč družga kat en kos leskave palce z jeklena žica. Modu je bl treba adnest na plac, kodar se je sašil dan al pa dva, pal je bl pa treba cegu pastaut pakanc, de se je pasušu da kanca. Tak srau, suh cegu sa zložl še u pasebej prštimate kašte ker se je sašiu še nekej mescov. Pal sa ga pa zlažil u peč, ka sa ja znal narest sam dabri majstri. Ta peč iz srauga cegla je mogla met pasebej narjene kanale, de je uračina pršla da useh ceglau. Taka peč je bl treba kurt tri al pa štir dni, kar naprej, z lesam, kat sa rajkli, špevte al pa kar je bl. Tak žgan cegu sa nual za zidava hiš.

U Žereh je še dans prav velik bajt s tazga cegla narjenih. Tu je biu pa en velk matar.<sup>1</sup>

Za izdelavo raziskovalne naloge *Račevc* sem se odločil, ker me zanima področje tehnike, gradbeništva; veliko opazujem in tudi sam skušam narediti stvari, ki se jih pri hiši mora postoriti. Obenem pa sem v raziskovalni nalogi mojih predhodnikov prebral, da je bila uporaba račevca za notranje in zunanje stene na drugem mestu v Žireh.

Najprej bom predstavil sestavo opeke, način izdelave in uporabnost v gradbeništvu. Ker imam v svojem lokalnem okolju izdelano le polno opeko: narejeno doma in račevca – opeke, izdelane v žirovski opekarni v Račevi –, sem se odločil, da primerjam lokalno izdelavo s sedanjo, industrijsko. Pozanimal sem se, kako je potekalo delo v preteklosti,

---

### <sup>1</sup> Knjižni prepis besedila

Vsak čevljar je za svojo hišo naredil opeko, zato je bilo v Žireh veliko »ceglavnic«, hiš pri katerih so izdelovali opeko. Tako ceglavnico so imeli pri Glažarju, Matevžu, Žigonu, Brcku, bile so tudi druge.

Vsak, ki je začel zidati hišo je na svoji parceli naredil tudi opeko. Glino za opeko je dobil kar na parceli, ki jo je kupil. Glino je bilo potrebno jeseni izkopati, da je čez zimo premrznla in so jo pomladi lahko oblikovali. Glino so najprej nakopali v jame, zalili z vodo, potem pa so jo prehodili z nogami ali živino, da je postala masa gladka. Dali so jo na kup, jo potresli s pepelom in jo poravnali. Iz kupa so odzemale po eno pest materiala in ga dajali v model, kalup za opeko. Le tega so najprej potresli s peskom in ga napolnjenega nekajkrat potokli po mizi, da se je glina sesedla. Kar je gledalo čez rob modela so odrezali s posebnim lokom, ki je bil narejen iz leskove palice in jeklene žice. Kalupe so odnesli na poseben prostor, kjer so jih dan ali dva sušili, potem so jih obrnili pokonci, da so se posušili do konca. Surovo, suho opeko so zložili v posebne posode, kjer so jih sušili še nekaj mesecev. Ko je bila opeka popolnoma suha so jo zložili v peč, ki so jo znali narediti samo najboljši mojstri. Peč iz surovih opek je imela posebne kanale, da je vročina prišla do vseh opek. Tako peč je bilo potrebno kuriti tri ali štiri dni, ves čas, z lesom, ki je bil na voljo. Tako žgano opeko so potrebovali za zidavo hiš.

V Žireh je še danes veliko hiš zgrajenih iz take opeke. Narediti tako opeko je bilo eno veliko težko delo. (Vir: Starejši prebivalec Žirov, pridobljeno na [https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDirovske\\_opeke](https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDirovske_opeke))

katere pripomočke in materiale so uporabljali, kdo so bili delavci; predstavim tudi lokacijo opekarnе ter zgradbo in njeno zgodovino, kjer je izdelava opeke potekala.

Namen naloge je bil ugotoviti, kako so izdelovali včasih opeko v Račevi, kakšen je bil postopek izdelave in izmeriti trdnost te opeke. Za primerjavo nameravam vzeti še dve drugi opeki, in sicer eno domače izdelave ter takšno, ki jo lahko sedaj kupimo v trgovini. Prav tako je bil moj namen ugotoviti, katera od preizkušanih opek vpije več vode.

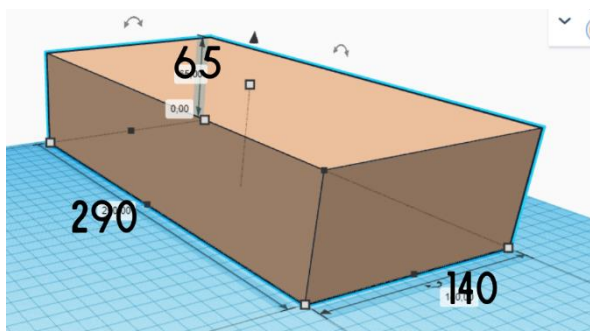
Postavil sem si sledeče hipoteze:

1. V Račevi v Žireh je bila prva opekarna v Žireh, kjer so s pomočjo strojev izdelovali opeko.
2. Material so Žirovci dobivali iz domačega okolja.
3. V opekarni v Račevi so v peči kurili les.
4. Opeka domače izdelave prenese najmanjšo tlačno silo.
5. Račevc je zaradi časovne oddaljenosti in ne vibriranja porozen.
6. Nova opeka prenese silo, kot je predvidena v načrtih in po standardih.
7. Največ vode vpije opeka domače izdelave.

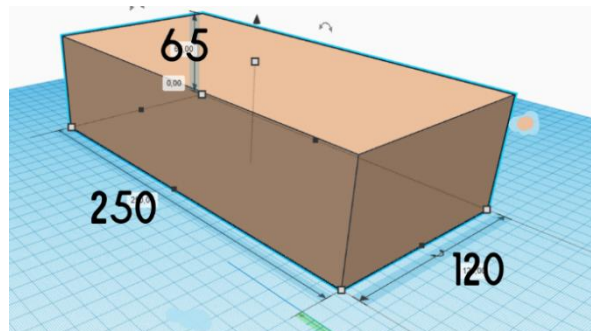
## 2 TEORETIČNI DEL

### 2.1 OPEKA

Dve najbolj osnovni kategoriji sta žgana in nežgana opeka. Žgana opeka sodi med najtrajnejše in najmočnejše gradbene materiale in je bila v uporabi že okoli leta 5000 pred našim štetjem. Na zraku sušena opeka ima daljšo zgodovino od žgane opeke. Opeka je najbolj razširjen element, uporabljen v gradbeništvu. Zadnje stoletje nam je v tem smislu prineslo velik napredek v načinu oblikovanja in tehnologiji sušenja in žganja glinene opeke. Format opeke se je skozi čas spreminjal, zato danes poznamo opeke starega rimskega formata (240 mm × 120 mm × 40 mm), starega avstrijskega formata (290 mm × 140 mm × 65 mm) in novega standardnega formata ali normalnega formata (NF). Opeka normalnega formata ima točno predpisane dimenzije, in sicer: dolžina × širina × višina = 4 × 2 × 1 ≈ 250 mm × 120 mm × 65 mm (Kozelj, 2015).



Slika 1: Opeka starega avstrijskega formata (Vir: zaslonki posnetek)



Slika 2: Opeka starorimskega formata (Vir: zaslonki posnetek)

#### 2.1.1 Glina

Gline so drobno zrnate rudninske zemljine koloidne sestave in so produkt razpadanja silikatnih kamenin. Primarne ali *avtohtone* gline nastajajo s preperevanjem magmatskih kamnin (porfir, bazalt) in kristalastih skrjavcev (gnajs) ter iz živcev in rudnin plutonskih kamenin (granit, sienit). Sekundarne ali *alohtone* gline so nastajale s sedimentacijo obarjenih primarnih glin, kjer so se z vodo izpirale različne snovi. Po pogojih transporta ločimo gline na ledeniške, pobočne, rečne, jezerske, močvirske, morske, vulkanske in eolske (prav tam). *Kaolin*, bela mehka snov, je najčistejša glina

in se uporablja kot osnovna surovina za različne vrste keramik. Njena nahajališča so primarna, saj je nastajala z razpadom kamnin. Čista v naravi ni pogosta, saj jo po navadi najdemo mešano z drugimi osnovnimi sestavinami gline, kot so kremen in glinica. Takšno mešanico imenujemo *glina*. Glino, ki je močno pomešana s peskom in železovimi oksidi, imenujemo *ilovica*. Le-ta je primerna za grobo keramiko, kot so opeke in strešniki. Zrnavostna sestava nam pove količino različno velikih zrn, prisotnih v posameznih glinah. Čistejše gline običajno vsebujejo delce, manjše od 2  $\mu\text{m}$ , ilovice pa lahko vsebujejo tudi delce, večje od 20  $\mu\text{m}$ . Glavna fizikalna lastnost je plastičnost, ki je posledica absorpcije vode v glinena zrna. Glina ob stiku z vodo postane plastična, kar pomeni, da jo lahko gnetemo in s tem preoblikujemo. Po končanem preoblikovanju obdrži svojo obliko. Ilovica je osnovna surovina za izdelavo opek in drugih opečnih izdelkov. Je zmes peska in gline ter železovih in drugih oksidov in je najbolj razširjen



naravni gradbeni material. Za gradnjo jo uporabljajo že tisočletja in je ob pravilni vgradnji primerna za vse vrste podnebij. Za izdelovanje zidakov so najbolj primerne ilovice, imenovane peščene gline ali laporaste gline (prav tam).

Slika 3: Glina, iz katere izdelujejo opeko (Vir: Kozelj, 2015)

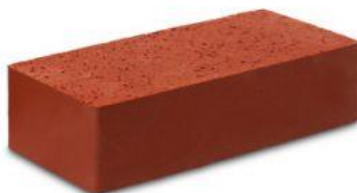
### 2.1.2 Tipi opeke

Obstaja več vrst opeke glede na njihovo uporabo, velikost, način oblikovanja, izvor, kakovost, teksture in/ali materialov.

Za mojo raziskavo je pomembno ločiti polno opeko in votlak (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Opeka>). **Polna opeka** se izdeluje iz gline, s strojnim ali ročnim oblikovanjem in z žganjem v posebnih pečeh. Tehnične zahteve so naslednje:

- Pravilna oblika, pravilni robovi in ravne stranice. Dimenzije so 250 × 120 × 65 mm. Površina je lahko gladka ali razbrazdana.
- Razpoke v smeri debeline so dopustne, a ne smejo biti ena nasproti druge.
- Odporna mora biti proti zmrzovanju.

- Ne sme vsebovati več kot 2 % vodotopnih soli.
- Ne sme vsebovati prostega živega apna v količini in velikosti, ki bi škodljivo vplivala na trajnost opeke oziroma povzročila razpadanje ali poškodbe (prav tam).



Slika 4: Polna opeka

(Vir: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Opeka>)

**Fasadna opeka** je zidak, narejen iz žgane gline, ki ne sme vsebovati primesi apnenčastega peska in vodotopnih snovi. Odporna mora biti na vremenske vplive. Dimenzije so enake kot pri polni opeki. Namenjena je izdelava zidov, ki se ne ometavajo (prav tam).



Slika 5: Primer fasadne opeke  
(Vir: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Opeka>)

**Votlak** (votla opeka) in modularna opeka (blok) sta elementa iz žgane gline z vertikalnimi ali horizontalnimi votlinami. Namenjeni so za izdelavo zunanjih in notranjih zidov.



Slika 6: Votlak (Vir: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Opeka>)

**Opeka za kritino** se uporablja že zelo dolgo. Strešniki so običajno gladki, ne smejo prepuščati vode, morajo biti obstojni proti mrazu, upogibu in udarcu.

Betonska opeka ali zidak je izdelan iz peščenega agregata in cementa. Uporablja se zaradi ekonomičnosti in hitre gradnje, najpogosteje pri izdelavi nosilnih kletnih zidov.

## 2.2 OPEKARSTVO IN OPEKARNE

Opekarstvo je bilo razvito že v rimskih časih. Po razpadu rimskega imperija je upadlo, razcvet je doživelo spet v 15. stoletju, vsestransko uporabnost opečnih izdelkov pa je spet potrdila industrijska doba. Ob industrijski in polindustrijski izdelavi je bila pomembna tudi domača (ročna) izdelava opeke – ciglarstvo za gradnjo individualnih hiš, predvsem tam, kjer je bilo dovolj naravne ilovice. Opekarstvo je bila kmetova dopolnilna dejavnost in dodaten vir zaslužka. Delo je bilo sezonsko in so ga opravljali vsi domači, tudi otroci. Ob koncu 19. stoletja je bilo veliko poljskih opekarn v celjskem, mariborskem, goriškem in goriškem območju. Sčasoma so se razvila posamezna večja podjetja, ki so po letu 1900 počasi uvajala strojni pogon, povsod tam, kjer so obsežni sloji gline omogočili in zagotovili trajnejšo opekarsko dejavnost. Toda tudi v teh podjetjih so v splošnem šele po prvi svetovni vojni začeli mehanizirati delovne procese, graditi sušilnice, razširjati krožne peči ter uvajati oddelke za keramične in druge specialne izdelke. V sredini oz. 2. polovici 19. stol. je opečna gradnja v celoti prevladala, kar se je zgodilo zaradi požarne varnosti tudi s strešno kritino, pri kateri se je uveljavila predvsem enorezna in potem dvorezna opeka. Po letu 1945 so ročno izdelavo opeke začeli opuščati. Dandanes opeko ročno izdelujejo le še v opekarni Cigonca Mehulj v Ljubečni, pri Ptujju, Lukovica pri Vodica, v Kuršincih ...

Pred izdelavo opeke so morali glino izkopati in pravilno pripraviti. To so delali v jesenskem času. Pustili so jo čez zimo, da je prezimila. Medtem je razpadla na čim več drobnih delcev. Spomladi so dolili vodo ter jo večkrat prekopalji z motikami in pregnetli. Za izdelavo opeke so včasih uporabljali različne modele in orodja. Najprej so na mizi pregnetli maso. Nato so jo postavili v model v obliki kvadra. Opeko so posuli s peskom, jo stisnili in lepo počasi postavili na tla, da se je malo posušila. Nato so jo odnesli na sušenje v sušilnico. Ko je bila opeka suha, so jo žgali v peči tri dni. Izdelke so uporabljali za gradnjo, izdelavo stropov, kritino, tlakovanje in drugo. Tehnološki proces žganja je potekal od prvotnih poljskih peči (žganje v kopah), nato v tako imenovanih hrovatinkah, konec 19. stoletja pa so prešli na Hofmanove (krožne) peči.



Slika 7: Voziček, s katerim so vozili ilovico  
(Vir: <https://www.gov.si> › Rokodelci › tema › panoge)



Slika 8: Trak za nalaganje opeke  
(Vir: <https://www.gov.si> › Rokodelci › tema › panoge)

## **3 RAZISKOVALNI DEL**

### **3.1 METODOLOGIJA**

V sledečem poglavju bom predstavil metode, s katerimi sem pridobil informacije in podatke.

#### **3.1.1 Opis vzorca raziskave**

Intervjuval sem prebivalce Žirov, ki so izdelovali opeko, jo uporabljali oz. bili na kakršen koli način z račevcem povezani. V pomoč pri snovanju vprašalnika za intervjuvance mi je bila prebrana teorija ter lastno zanimanje. Intervjuval sem pet posameznikov, ki so bili povezani z izdelavo opeke.

Za izvedbo poskusa – meritve tlačne trdnosti – sem dobil oz. pripravil tri različne vzorce opeke, vsakega po tri kose. Tako moja raziskava zajema poskus obremenitve opeke treh različnih obdobj in načinov izdelave: primer opeke domače izdelave, primer opeke iz opekarnе v Račevi ter primer nove opeke, kupljene v trgovini z gradbenim materialom.

Mehanske lastnosti strjene opeke določajo njeno kakovost in s tem tudi njeno uporabnost v različnih konstrukcijah. Ena od osnovnih lastnosti strjene opeke, ki jih preskušamo po standardiziranih porušnih metodah, je tudi tlačna trdnost ( $f_c$ ).

Tlačno trdnost se določa na opeki, ki mora imeti obdelane naležne ploskve, da preprečimo koncentracije napetosti. Naležne ploskve lahko zbrusimo ali pa nanesimo tanek sloj cementne malte, da dosežemo gladke in planparalelne ploskve.

#### **3.1.2 Opis merskih instrumentov**

Pri zbranih vzorcih opeke sem najprej s pomočjo kamnoseka (Kamnoseštvo Padovac z Vrsnika) uporabil žago za razrez kamenja. Gre za žago Pedrini za vodni razrez.



Slika 9: Tablici na stroju za razrez (Vir: lastna fotografija)

Po razrezu (le nepravilne oblike) je sledilo brušenje, in sicer z brusilko za vodno brušenje model LM 25.



Slika 10: Razrez račevca (Vir: lastna fotografija)



Slika 11: Brušenje opeke domače izdelave (Vir: lastna fotografija)

Na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani so mi omogočili tudi mikroskopski pogled v opeko. To smo izvedli z mikroskopom, povezanim na računalnik. Gre za mikroskopski sistem HIROX KH 3000.



Slika 12: Uporabljeni mikroskopski sistem (Vir: lastna fotografija)

V pomoč pri ugotavljanju tlačne trdnosti nam je bila stiskalnica (preša), ki mora biti skladna s standardi s SIST 12390-4 (Kavčič, 2018). Uporabljena je bila hidravlična stiskalnica s kapaciteto 5000 KN.



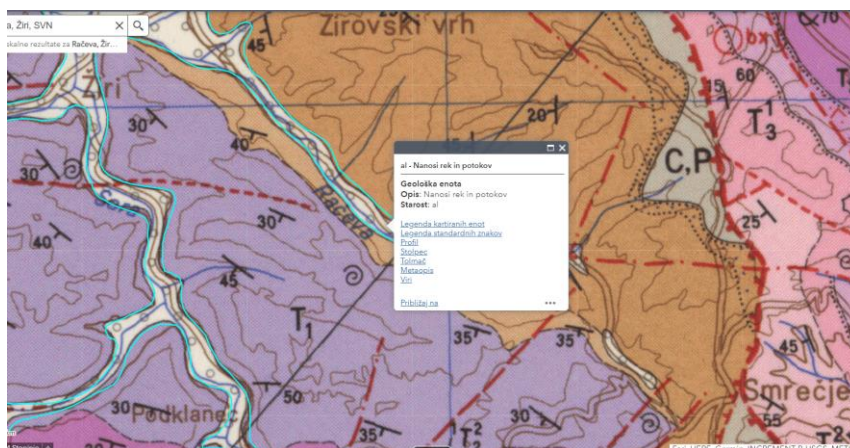
Slika 13: Preša za preverjanje tlačne trdnosti materialov in merilci obremenitve (Vir: lastna fotografija)

### 3.1.3 Opis postopka zbiranja podatkov

Nalogo sem izdeloval konec poletja in v jesenskem času. Najprej sem izvedel nekaj intervjujev, pri intervjuvancih sem dobil tudi opeko, po testih pa sem naredil še nekaj poizvedovanj pri posameznikih.

Vzorke za test tlačne trdnosti zidakov sem najprej zbral na terenu. Zidak domače izdelave sem dobil doma, saj smo imeli shranjenega, in je nastal v krajšem obdobju pred drugo svetovno vojno.

Opeko račevca, ki je bistven pri tej nalogi in je bilo iz njega v času pred 50 leti zgrajenih večino žirovskih hiš, sem dobil pri takratnem direktorju Remonta, gospodu Rajku Mlinarju, novo pa sem kupil v trgovini z gradbenim materialom.



Slika 14: Lokacija račevske opekarne

(Vir: Zaslonski posnetek <https://ogk100.geo-zs.si/>, september 2024)

Geološka podlaga predstavlja fluvialne (rečne) nanose prod, peska in gline, ki je podlaga za izdelavo opeke. Večina akumuliranih naplavin izhaja iz porečja reke Račeve, katere glavno erozijsko žarišče leži na grebenu Žirovskega vrha na silikatnem permskem rdečem peščenjaku in ta je kemijska osnova za naplavine, torej tudi uporabljeno glino.

O bivši opekarni pa sem izvedel na terenu in rezultati so prikazani pod rezultati.

Primer nove opeke sem kupil v trgovini Top dom v Žabnici pri Kranju.



Slika 15: Top dom v Žabnici (Vir: Lastna fotografija)

Wienerberger je leta 1819 kupil tovarno opeke in le redki so razmišljali o tem, da bo dve stoletji kasneje podjetje svetovna operativna skupina z več kot 16.000 zaposlenimi in približno 200 proizvodnimi mesti v 30 državah. Istega leta je Alois Miesbach kupil prvo opečnato peč na Dunaju.



Slika 16: O podjetju Wienerberger s spletne strani (Vir: <https://www.wienerberger.si/o-nas.html>)

Veliko investicijsko obdobje se je začelo leta 1910: keramične tovarne so bile razširjene in da bi povečali proizvodnjo, so jih opremili s sodobnimi stroji za izdelavo opeke ter tako uvedli najsodobnejše proizvodne metode. Izbruh vojne leta 1914 je povzročil krizo v gradbeništvu. Leta 1933 je avstrijsko gospodarstvo padlo na najnižjo raven. Sredi tridesetih let so se v času krize obnovili proizvodni obrati in Wienerberger se je vrnil v profitno cono.

Obdobje od 1938 do 1945 je zaznamoval nacistični režim. Na začetku je vse spremljalo gospodarsko napredovanje, gradbene dejavnosti pa so potekale brez težav. Takrat je bila proizvodnja opeke še vedno sezonska in je bila močno odvisna od vremenskih razmer, kjer bi lahko dolga, hladna in vlažna obdobja zaustavila proizvodnjo. Vendar se je stanje začelo spreminjati konec petdesetih let, ko je bila izvedena proizvodnja umetnega sušilnega sistema, ki je zagotavljala celoletno proizvodnjo, ne glede na vremenske razmere. Naftna kriza iz sedemdesetih let je zopet prizadela gradbeno industrijo. Ob koncu 80. let je Wienerberger vodil 40 tovarn v Evropi, zaradi česar je postal eden največjih proizvajalcev gradbenih materialov. V devetdesetih letih prejšnjega stoletja se je podjetje osredotočilo na proizvodnjo opeke in cevne sisteme kot systemske rešitve (<https://www.wienerberger.si/o-nas.html>).



Slika 17: Izdelava opeke v podjetju Wienerberger (Vir: <https://www.wienerberger.si/o-nas.html>)

Wienerberger Slovenija zaposluje skoraj 130 ljudi. Sedež podjetja je v Borecih. Proizvodnja zidne opeke poteka v Ormožu.



Slika 18: Glinokop Karlovec, Hrvaška (Vir: <https://www.wienerberger.si/o-nas.html>)

Zaradi pridobivanja surovine za potrebe proizvodnje se izvajajo izkopi gline na lokacijah v neposredni bližini proizvodnih enot. Z revitalizacijo teh površin nastajajo jezera, ki so bogata z različnimi vrstami rib in zanimiva kopališča ter izletniške točke lokalnega prebivalstva.

Tehnične podrobnosti kupljene opeke:

Dimenzije: 25 cm x 12 cm x 6,5 cm; teža: 3,1 kg/kos; tlačna trdnost: 30 N/mm<sup>2</sup>;  
poraba malte (navadna): 34 l/m<sup>2</sup>; poraba: 50 kos/m<sup>2</sup>; toplotna prevodnost: 0,760 W/mK

Najprej sem po navodilu dr. Davida Antolinca pripravil kvadre opeke, in sicer dimenzije 25 cm x 12 cm x 6,5 cm. Na terenu sem dobil samo zadnji vzorec tak, ki bi ustrezal, žal opeka žirovske izdelave zaradi svoje oblike ni omogočala izreza takšnih mer. Zbrane vzorce smo s pomočjo kamnoseka oblikovali tako, da so bile pripravljene za izvedbo meritev na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo UL. Naležne ploskve je

kamnosek zbrusil do te mere, da so bile primerne za izvedbo testa. Tlačno silo smo merili na eni ploskvi.

### 3.1.3.1 Analize na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo

Na Fakulteti za gradbeništvo in geologijo mi je pri meritvah pomagal dr. David Antolinc.



Slika 19: V laboratoriju ob preši (Vir: Osebni arhiv)

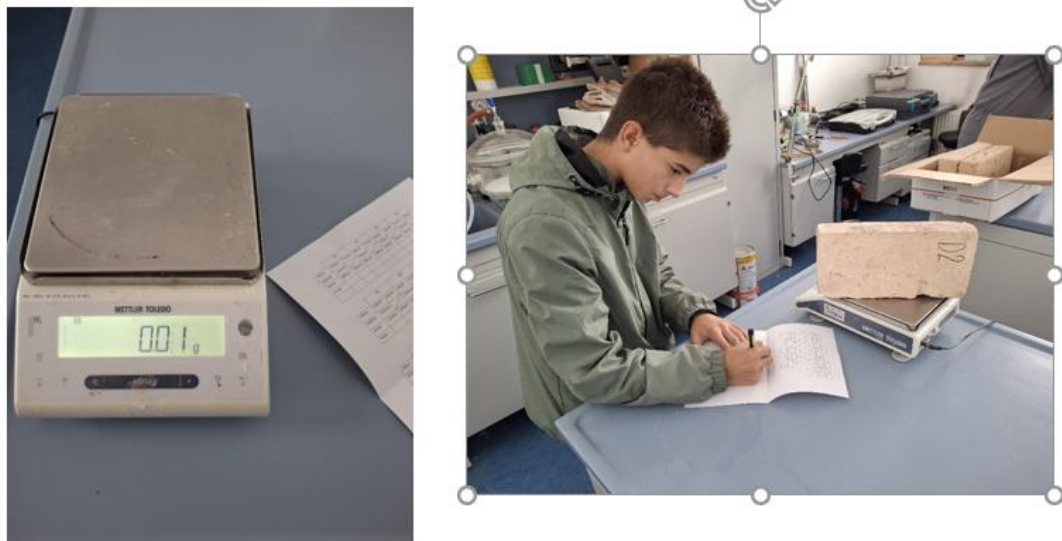
Že doma sem vse vzorce, ki sem jih potem odnesel na Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo UL, označil s črkami in številkami ter jih tudi premeril – s kljunastim merilom.



Slika 20: Označena opeka (Vir: Lastna, obdelana fotografija)

Pri tem sem se odločil, da oznaka D<sup>2</sup> pripada najstarejši opeki, R<sup>3</sup> je bila opeka račevc in N<sup>4</sup> nova sodobna opeka, kupljena v trgovini. Znotraj teh števil sem označil poljubno (D.1, D.2 in D.3; R.1, R.2. in R.3; N.1, N.2, N.3).

Zatem je sledilo tehtanje (v gramih).



Slika 21: Tehnica, s katero smo tehtali preizkušance, in zapisovanje mase  
(Vir: Osebni arhiv)

Vse vzorce smo dali na voziček in jih prepeljali do preše, kjer smo vsako posebej dali na vodoravno podlago preše. Prešo smo za vsak primer zaprli s PVC-vratci. Potem smo poskušali, pri kateri sili opeka razpade. Poskus obremenitve za posamezen preizkušanec je trajal približno eno minuto. Odčitali smo silo, pri kateri se je opeka zdrobila, in jo zapisali v tabelo.

---

<sup>2</sup> D = doma izdelan

<sup>3</sup> R = Račeva – račevc

<sup>4</sup> N = novi



Slika 22: Pogled na preizkušane D po izvedeni tlačni preiskavi (Vir: Lastna fotografija)



Slika 23: Pogled na preizkušane R po izvedeni tlačni preiskavi (Vir: Lastna fotografija)



Slika 24: Pogled na preizkušane N po izvedeni tlačni preiskavi (Vir: Lastna fotografija)



Slika 25: Zdrobljena opeka (Vir: Lastna fotografija)

### 3.1.4 Obdelava podatkov

Podatke, pridobljene v intervjuju, sem prepisal; rezultate po analizi sem pokomentiral. V sami nalogi jih navajam v obliki povzetka.

Na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo UL sem vse dobljene meritve moral dati na osnovne enote, tj. kilograme, metre. Izračunal sem površino, gostoto in nato z dobljenimi podatki izračunal še tlačno trdnost.<sup>5</sup> Najprej smo glede na obremenitev ploskve izračunali površino, sledil je izračun prostorninske mase kocke.

Za to smo potrebovali naslednja obrazca:  $P = a \times b$

Gostota:

$$\delta = \frac{m}{V}$$

Tlačna trdnost  $f_c$ :  $f_c = F/A_c$  [M/Pa]

F: tlačna sila

$A_c$ : površina vodoravnega prereza preizkušanca, na katero smo nanašali silo

---

<sup>5</sup> Tlačna trdnost za to opeko je dejanskih dimenzij in ni normirana tlačna trdnost.

Tabela 1: Izmerjene in zapisane dimenzije – račevc

	R1		R2		R3		R4	
Višina (mm)	57	57	56	57	56	56	61	61
Dolžina (mm)	155		155		155		155	
Širina (mm)	88	88	88	88	90	90	87	99
Masa (g)	1344,26		1349,19		1509,14		1585,50	
Sila (kN)	513		433,3		Neustrezna oblika		795,3	

Tabela 2: Izmerjene in zapisane dimenzije - novi

	N1		N2		N3	
Višina (mm)	60	62	60	61	53	53
Dolžina (mm)	255		254		255	
Širina (mm)	120	120	120	122	120	120
Masa (g)	3148,77		3133,63		3257,31	
Sila (kN)	906,2		1275,61		956,2	

Tabela 3: Izmerjene in zapisane dimenzije - domači

	D1		D2		D3	
Višina (mm)	65	64	62	63	63	63
Dolžina (mm)	275		285		286	
Širina (mm)	140		140		143	
Masa (g)	4284,4		3654,5		3996,84	
Sila (kN)	1112		888,9		807,1	

### 3.1.3.2 Test vodovpojnosti

Vpijanje vode oz. vodovpojnost opeke je povečanje mase vzorca (opeke) zaradi vstopa vode v odprte pore. V standardu določeno število opek posušimo v sušilnici pri  $T = 105 \pm 5^\circ\text{C}$  do stalne mase. Opeke nato ohladimo ter stehtamo (določimo maso osušenih opek  $m_0$ ). Vsako opeko položimo v posodo z vodo pri sobni temperaturi. Voda mora

biti v stiku s celotno površino opeke. Opeke naj odležavajo v vodi 24 ur. Potem jih vzamemo iz vode, odstranimo površinsko vodo s pomočjo vlažne krpe ali gobe ter jih stehtamo (določimo maso z vodo zasičene opeke  $m_{vl}$ ).



Slika 26: Postopek tehtanja (Vir: Lastna fotografija)



Slika 27: Namakanje opeke (Vir: Lastna fotografija)

Tabela 1: Zapisana masa opeke pred in po namakanju

vrsta opeke	Pred namakanjem (g)	Po namakanju (g)
račevc	3096	3534
domači	4889	5695
novi	3209	3732

## 3.2 REZULTATI

### 3.2.1 Rezultati intervjujev

Poprosil sem sedanjo lastnico zemljišča ter objekta, na katerem je stala opekarna v Račevi, gospo Jožico Kacin. Ta je posredovala spodnji zapis Janeza Stanonika (v nadaljevanju) in nekaj fotografij.

Malokdo od mlajših Žirovcev ve, da smo v Žireh imeli čisto pravi tovarniški dimnik, starejši pa se ga še prav dobro spominjamo. Ko si se pripeljal iz Nove vasi čez Jakopčev most, proti Račevi, si ga zagledal v mrzli dolini proti Svetim Trem Kraljem, na takrat nacionaliziranem Gantarjevem travniku. Ponosno se je dvigoval proti nebu, kot bi slutil, da bo njegova življenjska pot kratka. Zidan je bil iz doma, v Račevi izdelane opeke. Izdelali pa so ga domači mojstri, ki so bili zaposleni v takratnem Remontu v Žireh. Franc Jesenko, Stržinarjev, rojen 1936, pravi, da je imel znotraj spodaj premer 140 cm, na vrhu pa 100 cm, visok pa je bil 16 metrov. Gradili naj bi ga leta 1962, podrli pa so ga že 15 let pozneje, tako pravi Franc.

Leta 1970 sem prišel od vojakov in se odločil, da bom doma sezidal novo štalo. Je seveda bilo treba poleg betona in železa tudi opeke in seveda, kam drugam ponjo kot v Račevo v »ceglavnico«, kot smo rekli žirovski opekarni. S takratnim šefom Marjanom Bogatajem sem se dogovoril za nakup in dobavo, pripeljal oz. vožnje pa je opravljal Franc Seljak, takrat zaposlen v kmetijski zadrugi v Žireh. Ko sem naročal opeko, sem se tudi malo razgledal naokrog po ceglavnici.

Velika peč z mnogimi tuneli, podobna katakombam, je kar vabila na ogled. Zelo zanimiva so se mi zdela obokana kurišča, v katerih je žarel ogenj, sezidana iz račevske, torej domače opeke. Imela je osem kurišč, opeko so žgali s premogom, za začetni ogenj pa so uporabljali stare rušče. Za ogenj je bil zadolžen kurjač, treba pa je bilo dežurati 24 ur na dan, pri kurjenju so se izmenjevali. Opeka se je žgala približno štirinajst dni. Eno rundo je bilo v peči, kadar je bila polna, približno sto tisoč kosov opeke, to se pravi, takrat za štiri žirovske hiše. Za eno hišo so takrat planirali, da ga potrebujejo od 20 do 25 tisoč kosov. Odvisno od velikosti hiše. Opeka je bila pravokotna v izmerah 12 x 6 x 24 cm. Letno, se pravi v sezoni, so izdelali okrog 800 tisoč do 1 milijon kosov opeke. Izdelovali so jo v glavnem v poletnem času, ko je bil primeren čas za njeno sušenje. Takrat so tudi lažje dobili delovno silo, se pravi v

glavnem sezonske starejše šolarje, ki so želeli zaslužiti kakšen dinar za nadaljnje šolanje, obleko, kolo ali kaj drugega. Še danes poznam ljudi, ki so takrat rekli, raje grem ceglavnico kot pa nabirat borovnice, tisto je za dekleta, ne za fante. So pa tudi taki, ki povedo: ravno v ceglavnici sem hrbtenico pokvaril, ker sem bil še premlad za tako težaško delo. Surovo opeko so zlagali na pladnje, pozneje pa na deske, ki so bile položene po zemlji, da ni vpijala vlage. Na deske so zložili v višini več vrst opeke, približno meter visoko in to je bilo naloženo po celem travniku. Skladnice so pozneje pokrili s streho, izgledalo je kot nekakšni kozolčki, drug ob drugem. Ko je opeka bila zunaj suha, je šla naprej v peč. Od daleč je izgledalo kot nekakšno valovito majhno morje. Vse je bilo zloženo v enaki višini, v vrste kot rahlo valovanje, lepi spomini. Malo nostalgije za minulimi časi. Na Remontovo ceglavnico so mejili tudi Mlinarjevi iz Nove vasi s svojim travnikom. Ker so v opekarni potrebovali prostor za skladiščenje, so se dogovorili tudi za uporabo tega Mlinarjevega travnika. V zameno pa so jim za odškodnino obljubili opeko za hišo, kar se je tudi zgodilo. Preverjeno.

Kako se je ceglavnica začela?

Janez Jesenko, Kunc Alojz in Kavčič Zdravko so se odločili, da bodo zidali svoje hiše. Pri iskanju pravega materiala, se pravi ilovice, so se odločili za izkop na Gantarjevem, takrat na nacionaliziranem svetu. Izdelali so opeke za svoje hiše, po pripovedovanju Franca Jesenka, jo je Zdravko Kosmač izdelal še za eno četrtno že omenjenega račevskega dimnika, poznejše opekarne, ki se je začela ustanavljati na podlagi nam sedaj znanih izdelovalcev in pionirjev prvih opek. Ker so ravno v tistem času v Renčah prodajali rabljene opekarske stroje, jih je Remont Gradnje Žiri od njih odkupil in montiral v Račevi. Zaradi izrabljenosti pa so se pogosto kvarili. Glavni serviser pa je bil Izidor Demšar, veliko mu je pomagal Franc Mlakar<sup>6</sup>. Ni in ni pa zmeraj šlo vse po željah in načrtih, zato so bili pogosti zastoji in opekarna oz. trak za izdelavo opeke je velikokrat stal. Glavni šef takratne začetne proizvodnje je bil Jože Vernič<sup>7</sup>. To je bilo v začetku 60. let. Točen datum in leto mi nista znana.

»Dimnika, ki so ga malo prej podrli, ni bilo več. Del peči je bil že podrt, ostalo pa smo še potem pospravljali ob deževnih dneh, ko je bil čas in se nismo močili.« Pri podiranju peči sem opazil, da je bilo nekaterim sodelavcem, ki so imeli prej opravka z opeko, kar

---

<sup>6</sup> Intervju z njim navajam v nadaljevanju.

<sup>7</sup> Ostali intervjuvanci navajajo Verbič.

nekoliko težko pri srcu. Odhajal je del njih, pa tudi kanček žirovske zgodovine. Franc Jesenko mi je rekel: »Veš takrat, ko smo zaminirali dimnik, ki sem ga sam pomagal graditi, nisem mogel gledati, kako pada; ko je počilo, sem mižal.«

Po letu ali dveh, ko je bila peč popolnoma podrtá in teren pospravljen, pa pozimi ali v dežju, ni bilo več kaj početi, smo se zbirali v Račevi, kaj popravljali, pospravljali, prali, čistili, če je bilo hladno, pa tudi zakurili peč in kartali. Kdaj pa kdaj je kdo odšel na pijačo k Zofki, kjer je bila pred par leti gostilna. Je imela še zmeraj nekakšno zalogo.<sup>8</sup>

### **Intervju z Janezom Jerebom**

Stavba je bila najprej evidentirana v urbarju leta 1629 kot kajža, ki postane kasneje mogočna domačija, ena od treh, ki stojijo na desni strani potoka Račeva, ki pod Nočem spremeni tok in iz osojne strani preide na sončno stran doline pod obrobje Žirovskega vrha. Ali je tok vode tako usmerila narava ali pa so ga mogoče takratni rovtarji, ki so trebili in krčili dolino, ne bomo nikdar izvedeli. Torej, če gremo s tokom potoka Račeve, naprej od pritoka potoka, ki priteče iz Snapkove grape, začne struga rahlo zavijati v desno proti Nacku in se pri Lipetu prilepi na podnožje Žirovskega vrha vse do Jakopča. Prav na osojnem delu ravnine pod Nočem in Micn'kom je najprej nastal rovt za kajžarja, kasneje pa velika domačija. Še prej pa nekaj zgodovinskih podatkov o domačiji, na mestu katere je kasneje nastala »ceglovnca«, kot so ji vsi rekli, ker se je tam delal »cegu« in to v začetku pretežno ročno, kasneje pa tudi strojno. Ko so nekateri prebivalci tega dela kopali v osojni del hriba, so namreč naleteli na ilovico, vmes celo zelo kvalitetno sivo, ki se je na nekaterih mestih mešala z rjavo. V letih 1955 do 1980<sup>9</sup> je pod okriljem Gradbenega podjetja »Remont« Žiri prišlo do prave proizvodnje klasične opeke, namenjene za zidavo. Glede na takratne razmere je bila opeka sicer ne tako lepa na pogled, vendar pa kvalitetna.

Že nov lastnik Anton Gantar je po nakupu hiše oddajal prostore socialno šibkejšemu sloju prebivalstva za prebivanje. Kar nekaj stanovalcev je bilo pri Tonetu, vse dokler ni leta 1958 hišo z zemljiščem prevzel Remont Žiri z namenom izdelovanja opeke. Že pred tem so namreč nekateri posamezniki, potem ko je bilo ugotovljeno, da je pod bregom osoje kakovostna ilovica, ročno izdelovali zidake za gradnjo svojih hiš.

---

<sup>8</sup> Napisal Janez Stanonik, februar 2017.

<sup>9</sup> Navedene letnice so glede na vse intervjuje nenatančne, vsaj zaključek dela v Račevi.

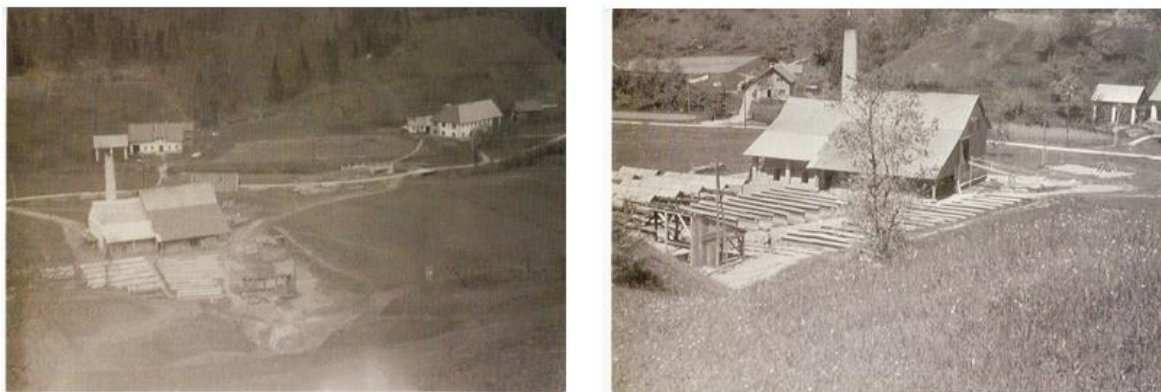
V podjetju Remont Žiri je bilo leta 1973 zaposlenih 20 delavcev. Ker je bilo potrebno surovo izdelano opeko »žgati«, so skoraj v celoti (ostala je le sprednja čelna stran), podrli mogočno Tonetovo hišo in na njenem mestu zgradili peč za žganje opeke ter visok dimnik. Dimnik, visok nad 20 metrov, je zidal moj stric Anton Jereb - Lovretov Tone, tesar, zidar in pečar po poklicu.

Za izdelavo zidakov je veljal poseben postopek. Ilovico je bilo najprej potrebno skopati. Za to ni bilo takrat strojev, temveč vse ročno, kramp in lopata. Nato se je ilovico premešalo. Ko je bila ilovica premešana, je šla čez stroj za izdelavo opeke, ki je ilovico stisnil in oblikoval v zidak. Surovi zidaki so se nato sušili okrog tri tedne, odvisno od vremena. To so bile cele vrste zloženih zidakov vse do ceste. V poletnih mesecih, med počitnicami, so to delo, prevoz in zlaganje opravljali celo šolarji. Osušena opeka se je nato po posebnem postopku in na poseben način zlagala v peč. Strokovnjak za kurjenje peči je bil Povle Javornikov (Pavel Pivk iz Račeve 21), kurjač pa je bil še Martin Albreht (Tominc) in Roman Albreht (Joškov Roman), ki so to opravljali celotno obdobje, kolikor časa se je izdelovala opeka v Račevi. V peči se je nato pri posebnih odprtinah kurilo, dokler zidaki niso postali »žgani«, trdi. Kurjač je moral biti prisoten 24 ur na dan. Opeka se je izdelovala v poletnih mesecih, pozimi za to ni bilo pogojev, saj se je to delalo na prostem, ni bilo pokrite hale ali hangerja. Počasi je postajal Remont



nekonkurenčen in podjetje je leta 1984 šlo v stečaj. Dimnik, ki se je začel nevarno nagibati, so Remontovi delavci podrli že leta 1983. V stečajni masi je bila tudi opekarna Račeva.

Slika 28: Viden dimnik opekarne (Vir: Osebni arhiv Janeza Jereba)



Slika 29: Objekt opekarne (v času obratovanja) (Vir: Osebni arhiv Janeza Jereba)



Slika 30: Zapuščena opekarne (Vir: Osebni arhiv Janeza Jereba)

### Intervju z Rajkom Šubicem<sup>10</sup>

Opekarn v tistem času je bilo več, bila je v Cerknem, Stražišču – začetnik je bil Verbič. V Žireh je bilo že prej precej domačih opekarn, na Fužinah, imel jo je tudi Pivk Miha, to so bile vse ročne in v zasebni lasti; v Račevi je bila prva, ki je bila družbena. Sestavine so bile iste, ilovica morala biti taka, ki je vsebovala 30 % peska, vendar ne apnenca. Najprej je bilo ročno delo, potem strojno, za pomoč so imeli Peschija, italijanski stroj. Pri nas je bila ilovica bolj rdeča, na Vrhniki pa so morali pesek dovažati in mešati. Ko pa so delali opeko doma, je ilovico pretlačil vol, če ni bilo tega, so se pa morali sezuti in sami tlačiti. V Račevi je bilo pa strojno tudi tlačenje. Račevc je bil najmanjši format, 25 cm x 12 cm x 6,5 cm – to je najmanjši format opeke. Postopek: izkop, transporter (stroj), običajno je Franc Mlakar nosil na oder, potem je stroj

---

<sup>10</sup> Vodja račevske opekarne

premečkal, kalupov ni bilo, bil je obod, znotraj je bil polž kot pri mesoreznici. Na Vrhniki in v Ljubljani so imeli klavirske žice, jeklene, pri nas so bile drugačne. Transportni vozički so bili v treh etažah, spodaj so bili gumijasta kolesa. Vozički so bili dolgi recimo 1,5 metra, to so vozili do odprtih sušilnic, bilo je naravno sušenje. Sušilo se je odvisno od vremena, če se je prehitro sušilo, ni bilo dobro, ker je opeka razpokala. Zato ga je bilo potrebno močiti. Če je bilo razpokano, se je vedelo, kdo je kriv. Sušilnice so bile dolge od 20 do 30 metrov, bilo jih je kar nekaj. Sušilo se je približno en mesec, če ni bil znotraj suh, se je v peči naredila para in ga je razneslo. Potrebno ga je bilo obračati. Poleti se je opeko oblikovalo in sušilo. Če jo je bilo več, je šla v deponijo, skladišče. Žgati se je začelo jeseni. Tisti, ki so poleti delali, so se prekvalificirali in so pozimi lahko žgali. Iz Stražišča je prišel nekdo, ki jih je učil.

Kurilo se je s premogom, les je bil samo za podkurit, premog je bil črn, drobno mlet, fižolovc so mu dejali. Zvrha so bile luknje na določene razdalje, kamor se je usipal premog. Intervjuvanec pa je delal tudi v Goriških opekarnah, tam se je kurilo na mazut<sup>11</sup>. Premog se je vozilo neposredno iz premogovnika.

Objekt je bil po vojni Gantarju zaplenjen, pa je dala država v najem, ker je bilo za deponijo premalo, so še v najem vzeli od soseda. Kako veliko je bilo, je težko reči, ker se je zraven delal še umetni kamen. Remont je imel štiri delovne enote: opekarno, umetni kamen (delo pozimi), kamnolom, gradbeništvo. Delavci so bili v glavnem domačini, kdor ni dobil službe oz. tisti, ki so delali za pokojnino. Ni bilo dobro plačano, so bili pa precej izpostavljeni dežju, soncu ... Sicer je bil nekvalificiran kader, zidarji so bili kvalificirani. Opeko so še veliko odvažali s konji.

Intervjuvanec je povedal, da je zelo zanimiv stroj »izumil« Franc Mlakar s Sela<sup>12</sup>, mladi fantje, šolarji so kar tekmovali, kdo bo tisto vozil.

### **Intervju z Jožetom Stanonikom**

Na področju današnjega podjetja Metalika je včasih v sklopu podjetja Remont Žiri delovalo podjetje, ki je izdelovalo opeko za hiše. Objekt se je nahajal na lokaciji, kjer je bilo zadosti kvalitetne surovine za izdelavo opeke – po žirovsko cegla. Iz te besede se je potem poslopja prijelo ime Ceglovna. Proizvodnja je bila v času med julijem in

---

<sup>11</sup> mazút -a m (û) teh. gosta tekočina, ki ostane pri frakcionirani destilaciji nafte

<sup>12</sup> Intervjuvanec v nadaljevanju naloge.

avgustom, torej med šolskimi počitnicami, zelo povečana. Takrat je večje število srednješolcev in tudi osnovnošolcev dobilo priložnost za zaslužek, in to boljši, kakor bi ga zaslužili pri nabiranju borovnic, arnike, tršlikovne, valovnika.

Sam sem delal v obratu dve leti, in sicer v času počitnic med šestim in sedmim razredom (leta 1973) ter med sedmim in osmim razredom (leta 1974). Povod za delo v Ceglavnci je bila želja, da bi si kupil drsalke. Še danes imam zelo živ spomin na to, kaj me je privedlo k taki odločitvi. V mladosti sem imel veliko željo po drsanju. V Žireh je bilo na prostoru današnje osnovnošolske telovadnice neasfaltirano igrišče za rokomet, nogomet in druge športne aktivnosti. V zimskem času je hišnik (Jaka Klemenčič) pripravil ledeno ploskev za drsališče. Veliko željo po drsanju so mi uresničili bratje Mlinar s Polja: Silvi, Roman in sošolec Marko. Očetu sem večkrat omenil, da si želim imeti drsalke. Odgovor je bil vedno enak: »Lahko, vendar si jih boš moral kupiti z lastnim denarjem.« Jasno mi je bilo, da z nabiralništvom ne bom kos uresničitvi želje, in tako sem takoj, ko sem po svoji intuiciji mislil, da sem že dovolj star za delo, odšel povprašat takratnega direktorja za počitniško delo. Prvič mi je rekel, da sem še premlad in naj se oglasim čez kakšno leto ali dve. V pomladanskem času 1973 sem ga »snel« kar pred današnjim parkiriščem v centru Žirov. Ker je tam že delal brat in ker sem bil »Kališerjev in Abrahtov«, sem dobil meni tako željen odgovor. Prvo leto sem skladal na »poligonu« opeko. Oblikovano opeko je bilo najprej potrebno posušiti. Za ta namen se je uporabljal prostor okrog stavbe. Naenkrat smo je zložili tri vrste v višino, dolžina vrste je bila odvisna od velikosti skladiščnega prostora. Tako smo kolobarili na področju celotne skladiščne površine, saj je bilo potrebno, da se je opeka delno posušila, ker bi drugače prevelika teža deformirala preobtežene in sveže opeke spodaj. Celotna vrsta je bila višine devetih opek. Delo je potekalo v eni izmeni od šestih do dveh. Vsako vrsto sta obvladovala dva, in sicer je mlajši in še neizkušen delavec razložil pripeljan voziček in nato izpraznjenega odpeljal nazaj, starejši in bolj izkušen je opeko pod kotom z vmesnim prostorom zložil v zahtevano formo. Delo je bilo intenzivno, v jutranjem času znosno, po dvanajsti uri je ob sončnem dnevu vročina naredila svoje pri mlajši populaciji v prvinskem smislu, pri starejših moških, ki so bili v rednem delovnem razmerju, pa v opojnem efektu. Predvsem mlajši smo s hrepenenjem pričakovali čas malice, ki so bile gledane z zornega kota današnjih dni bolj skope. Ob obilici kruha se je na meniju pojavila pašteta, popularne so bile zelenjavne ribe, tudi kakšen košček salame ali klobase je naredil grizljaj bolj sočen.

Izgubljeno tekočino smo nadomeščali z raznoraznimi doma narejeni sokovi, zelo je bila čislana šabesa. Po zaužitem obroku smo si čas do izteka tridesetih minut zapolnili s fucanjem, tudi kakšna »Drava« se je znašla kot »posladek« in to ne glede na starost.

Delo je bilo v glavnem enoizmensko, od šestih zjutraj do dveh popoldne. Prevozno sredstvo je bilo kolo, pri srednješolcih se je kakšen pripeljal z motornim ponijem. Zelo zanimivo nas je bilo pogledati malo po pol šesti zjutraj, kako smo se z bicikli podili tja gor v Račevo. Dobro se spomnim, da je nekoč Jožko Jaševc, ko je kosil prvo košnjo ob sedanji Novovaški cesti pred Piškovim mostom, mladež ustavil in rekel, da mu ob pogledu na nas vlijemo mladostnih moči v njegove zgarane roke. Po končanem »šihtu« smo se, kljub temu da se cesta v Žiri spušča, vračali domov dosti počasneje. Težaško delo je naredilo svoje. S skoraj enomesečnim zaslužkom sem si nato v trgovini Slovenija šport kupil drsalke, ki jih hranim še danes in so še v dobri »kondiciji«. Ostanek sem porabil za šolske potrebščine. Zaslužek ni bil slab. Pri primerjavi očetove plače (delal je v Alpini) in moje, je bil moj dohodek le za kakšnih 20 % nižji. Intenzivno delo z udeležbo mlajše populacije se je končalo konec avgusta, saj se je nam začela šola. Od takrat naprej se je v večji meri samo še žgalo opeko. Naslednje leto – 1974 sem prav tako delal skoraj ves čas počitnic v Ceglovnci. To leto sem dobil delo v »Ilovci«, ki je bilo dosti bolj čislano, bolj odgovorno, a tudi nevarno, vendar ne tako fizično težko in intenzivno in dosti boljše ovrednoteno. To in pa vožnja opeke s prirejenimi vozički na plato sta bili želja vsakega mladega nadobudneža.

### **Intervju s Francem Mlakarjem**

Gospod Franc je začel najin pogovor s sestavo opeke, in sicer o vsebnosti solitra, snovi, ki nastane zaradi razpadanja rastlin, v glini. Če je preveč svetlo žgana, za dimnike ni dobra. Primerjal ga je s siligirano opeko kitajskega zidu. Prvotno, pravi, so v Račevi to opeko delali zasebno, in sicer malo pred letom 1960. Najprej so bile peči zasebne, naredili so okrog 30.000 opeke, vmes so naredili luknje, da so spodaj dali drva. Kasneje so Žirovci in Poljanci ugotovili, da je bolje, če se vmes nasuje premog, z lesom so zakurili samo zato, da se je premog vžgal. Delali so se kanali in je šlo za zapovrstje: opeka, premog, opeka, premog ... Okrog se je naredil pol metra širok opaž in to se je zasulo z zemljo. Šlo je za obliko lonca, spodaj se je zakurilo, na vrhu se je pustilo odprto, da je šel plin ven. Žgalo se je podobno kot apno in je gorelo 14 dni. Nato

se je podrlo in se je opeka pobrala ven. Okrog leta 1960 so pripeljali v Račevo mašine, kopali pa so z rovnicami, rezalo se je na roko, z jekleno žico.

Ko je bil intervjuvanec pri vojaki, so kupili (Verbič) v Novem mestu to mašino, ki je bila prej še na parni pogon – avtomat za opeko rezat. Avtomat je premikal trak in sekal opeko. To je bilo okrog 1966. Takrat je bila že proizvodnja v teku, najprej je bilo v pomoč še nekaj Hrvatov.



Slika 31: Tablica s stroja v opekarni

(Vir: Lastna fotografija)

Do tega dela je intervjuvanec prišel, saj je imel veselje do takšnih mašin. Njegovo orodje so bili macola, kladivo, klešče, »drajtk«. Pravi, da ni imel kakšnega posebnega znanja. Delal je pri vitlu, kjer je z ročico zaustavljal. Dori Demšar, strojnik, ga je priučil precej stvari.

Postopek: Ko je prišla opeka iz mašine, so dali na voziček, najprej ročno (okrog 60 komadov), kar so delali otroci. Nežgano so dali sušiti v tri vrste, na poden, 50 metrov dolg. Ko se je posušilo, lahko tri tedne ali cel mesec, je šla v peč. Na dan se je naredilo od 13.000 do 22.000 kosov. Za to je bilo potrebno veliko dela. Iz naravne sušilnice je šla opeka v skladišče ali neposredno v peč. Peč je bila krožna, vsak dan je bilo potrebno ven dati 3000 kosov opeke in dodati novo. Ves material – ilovico – so dobili preko dnevnega kopa v Račevi. Ta, dnevni kop ni bil dober za kvaliteto, ilovica bi morala vsaj pol leta počivati, zato je bila kakovost malo slabša. Ilovica je bila iz Račeve, premog je bil rjav, orehovec.

Enkrat so iz Istre pripeljali črni premog, ki je imel veliko žvepla, zato je izgorevanje zelo smrdelo. Ko se je dim valil proti Opalam, so se ljudje pritoževali. Dimnik je bil iz betona in ga je razžiral. V peči je bilo okrog 800 stopinj Celzija. Tudi sam je bil za kurjača – to je moral biti resen človek, noč in dan je na 15 minut dodajal premog. Pravi, da kakšne katastrofe ni bilo, je bilo pa zahtevno: kdaj, koliko boš vsul v peč. Intervjuvanec je rekel, da je vedno dodal premalo. Ena runda – cel krog se je žgala približno 14 dni. Plamen si uravnaval s 150 kg težkimi šubri, s tem si usmerjal ogenj. Spredaj, ko je bila sveža opeka, se je dala papirnata stena.

Prva mašina je imela povsem preveč obratov, tribe (jermenice) je bilo potrebno mazati, lopate je bilo potrebno dvakrat letno menjati. Intervjuvanec je to opazil in je popravil kar sam – s fleksarico je povečal luknje. Pri avtomatu za sekanje ni bilo potrebno več ustavljati, saj je doziralo v pravi meri.

Ženske so skladale in bile obremenjene pri avtomatih, ko so predstavljale opeko. Pravi, da je bilo to suženjsko delo. Meni, da so bile zelo obremenjene, ampak kljub temu niso pomislili, da ne bi delale. Kjer se je nakladalo ilovico, je bilo grobo delo. Ženske so opeko nalagale v peč, moški pa ven, saj je bila vroča. Na rokah so imeli rokavice.

Sam je »izumil« transportno sredstvo: ker so morali otroci voziti težke vozičke, pasquali ni šel v peč, je intervjuvanec uporabil od fičkota menjalnik, krake je vzel od zadnjega kolesa, naredil šasijo, vsako posebej. Neverjeten uspeh – zgled fergusona. Prilagodil je tudi Remontov motor – za transport od avtomata, ko se je nasekala opeka, na plac, od tam pa v skladišče ali v peč.

Običajno so delali 8 ur, brez nadur. Edino kakšno uro kdaj več, če je bilo potrebno kakšno mašino obnoviti, ogromno jermenic, jermenov, polno koles, fini valji svoj pogon, valerji svoj pogon. Na 100 000 kosov si moral mašino obnavljati, ker je notri toliko brusnjaka (kremenca).

S to opeko, ker ni bilo prevoza – najprej so vozili veliko s konji, nato traktorji in tovornjaki –, so pozidane hiše v Žireh in tudi okolici (Tolmin, Poljanska dolina). Ko je prišel modularc, se je s tem prenehalo. Z račevcem se je zidalo en teden eno nadstropje, z modularcem pa 2 dni. Potem se je proizvodnja ustavila. Za vsak drug izdelek bi morala biti veliko bolj fina ilovica. Hiše iz račevca so se največ zidale v 60. in v začetku 70. let. So imeli precejšnje zaloge, te so pokrili s polivinilom.

Gospod Mlakar je povedal tudi o izdelavi opeke doma. Najprej je s konjem navozil ilovico, čez zimo se je umirila. Nato je spomladi namočil in z nogami prehodil. Na prostoru so mivko potresli, premečkali, nekajkrat udarili ob mizo. Bistvena razlika je bila v tem, da so bili pri domači izdelavi modeli. Povrhu je z žico odrezal. Veliko so nosili tudi otroci, čeprav je bilo zelo težko. Včasih so sušili nekje pod streho, vmes je bilo malo prostora. Na tleh so skopali, naredil pečnice. Doma so kurili rušče, šaro.

Za konec pove, da je v opekarni v Račevi delal do zadnjega, ampak ni nič težko šel od tam, ni imel nostalgije. Za dimnik so porabili račevske betonske opeke, zato je od plina kislina začela razjedati dimnik, tako da so na vrhu 2 m zabetonirali, vendar je spodaj še vedno razjedalo. Dimnik je potem nagnilo. Ni bilo pa nobene nesreče, pravi, da so imeli velikega angela varuha.

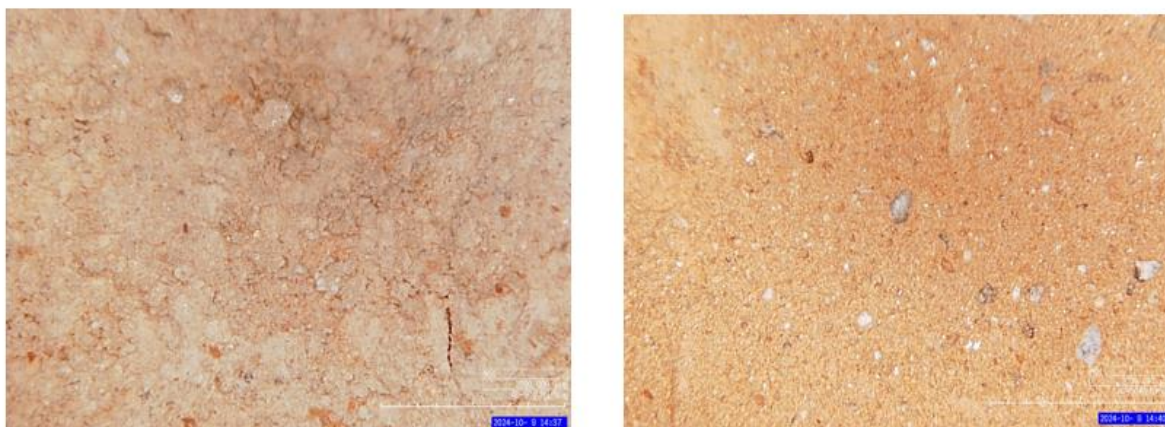


Slika 32: Žensko delo v Račevi  
(Vir: Osebni arhiv Marije Jelovčan)

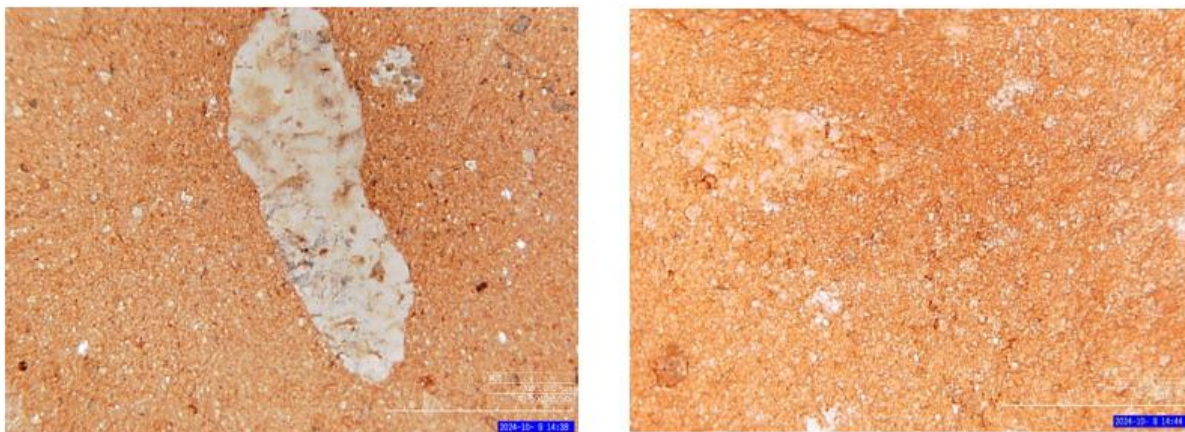
### 3.2.2 Rezultati testiranja

#### 3.2.2.1 Mikroskopska sestava

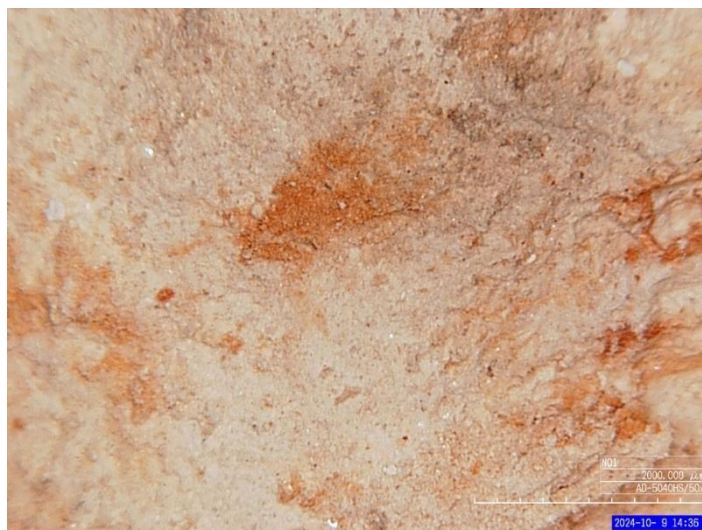
Pred samim preizkusom smo preko mikroskopa pogledali sestavo vzorcev.



Slika 33: Mikroskopski pogled preizkušanca – račevc (Vir: Zaslonski posnetek)



Slika 34: Mikroskopski pogled preizkušanca – kupljeni (Vir: Zaslonski posnetek)



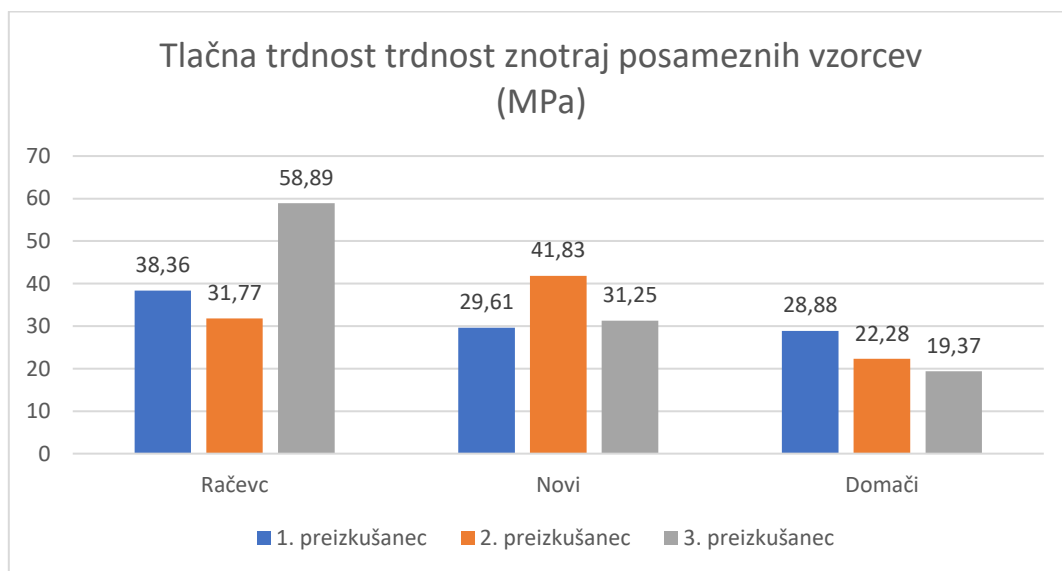
Slika 35: Mikroskopski pogled preizkušanca – domači (Vir: Zaslonski posnetek)

Pod mikroskopom smo bolj natančno videli – čeprav smo najprej imeli kar nekaj težav zaradi prahu, ki je nastal ob rezanju ploskve –, sestavo in gostoto preizkušancev. Vzorci se razlikujejo v barvi in v gostoti. V novi opeki je minimalno več poroznosti in nereagiranih agregatov kot v račevski, najbolj se zdi porozna doma izdelana, ki je tudi najmanj homogena.

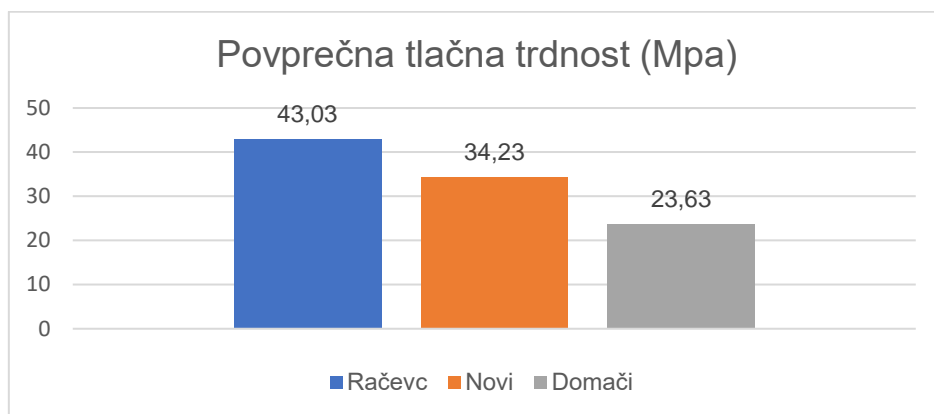
## 3.2.2.2 Tlačna trdnost

Tabela 4: Meritve na FGG

		Račevc				Novi			Domači		
Dimenzije	Enota	R1	R2	R3	R4	N1	N2	N3	D1	D2	D3
Višina	mm	57	56	56	61	60	60	53	65	62	63
Dolžina	mm	155	155	155	155	255	254	255	275	285	286
Širina	mm	88	88	90	87	120	120	120	140	140	143
Površina	mm <sup>2</sup>	13640	13640	13950	13485	30600	30480	30600	38500	39900	40898
Masa	kg	1,34	1,35	1,51	1,59	3,15	3,13	3,26	4,28	3,65	4,00
Gostota	kg/m <sup>3</sup>	1729,00	1766,33	1931,82	1927,46	1715,02	1713,49	2008,45	1712,05	1477,28	1551,21
povprečna gostota	kg/m <sup>3</sup>	1838,65				1812,32			1580,18		
Sila porušitve	N	523200	433300	Neustrezna oblika	795300	906200	1275000	956200	1112000	888900	807100
Tlačna trdnost	MPa	38,36	31,77	x	58,98	29,61	41,83	31,25	28,88	22,28	19,73
Normirana tlačna trdnost		43,03				34,23			23,63		
Predpisana tlačna trdnost		Ni podatka				30,00			Ni podatka		



Graf 1: Tlačna trdnost znotraj posameznih vzorcev



Graf 2: Povprečna tlačna trdnost po preizkušancih

$$U = \frac{m_{vl} - m_0}{m_0} * 100 (\%)$$

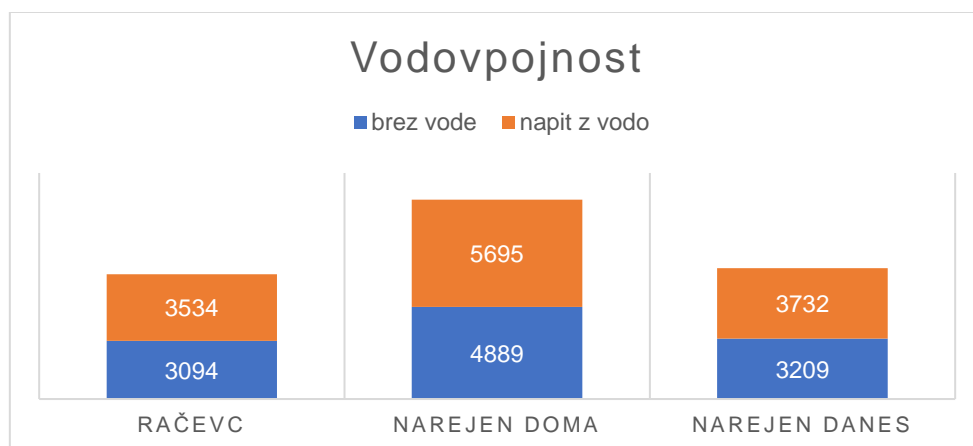
$m_0$  ... ; masa osušenih opek (g)

$m_{vl}$  ... ; masa z vodo zasičene opeke (g)

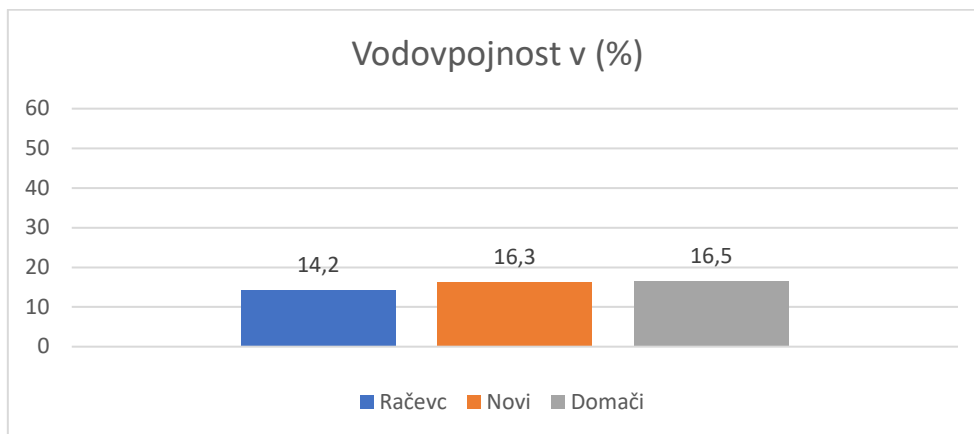
### 3.2.2.3 Vodovpojnost

Tabela 5: Vodovpojnost v odstotkih

vrsta opeke	Razlika v + (%)
račevc	14, 2
domači	16, 5
novi	16,3



Graf 3: Vodovpojnost po posameznih preizkušancih



Graf 4: Vodovpojnost po posameznih preizkušancih

## 4 RAZPRAVA

Ob izdelavi same naloge sem se srečal z novimi ljudmi in postopki preizkušanja kakovosti določenega materiala. Da sem prišel do samega račevca, sem se najprej moral pozanimati o zgodovini, postopku izdelave le-tega, pri čemer sem spoznal, da so že pred račevcem izdelovali opeko tudi posamezniki doma. Sicer pa se mimo izkopa in lokacije te opekarnе vozimo vsakokrat, ko gremo proti Ljubljani, pa o velikem izkopu, zaradi katerega je v Žireh (bilo) zgrajenih veliko hiš, ni sledi. Da bi kakovost račevca sploh lahko določil, sem ga moral primerjati z novo polno opeko, ki ima predpisano tlačno trdnost, kot zanimivost pa sem dodal še doma ročno izdelano opeko. Le-ta je bila izdelana pred drugo svetovno vojno, tudi format je večji, gre za t. i. avstro-ogrski format, medtem ko se je račevc delal v 60. in začetku 70. let. Delo je potekalo v opekarni v Račevi, v zaselku, ki leži 3–4 kilometre iz Žirov. V ta namen so mi veliko odgovorov ponudili intervjuvanci, saj sem si sam delo pred tem predstavljal nekoliko drugače, za določene stvari pa predstave sploh nisem imel. Vedel sem, da je šlo sicer za strojno izdelavo, ne pa, da niso dajali v kalupe, kar je bilo značilno zgolj za domačo izdelavo opeke. Hipotezo 1, da *so s pomočjo strojev kot prvi v Račevi izdelovali opeko*, potrdim. O tem je spregovoril tudi intervjuvanec Franc Mlakar, ki je povedal, da so prvi stroj pripeljali iz Novega mesta, potem pa o raznih, tudi samoukih dopolnitvah. Na ta način je npr. tudi sam izdelal vozičke na pogon (moped, motor avtomobila). Drugje po Žireh, kjer so (še prej) doma izdelovali opeko, je potekalo vse ročno, tudi peč ni bila zidana.

Žirovska opeka je bila iz gline, dodana je bila edino voda. Kop gline so izvajali neposredno ob ceglovnici, z rovnici, kasneje tudi strojno. Iz intervjujev sem izvedel, da je bilo včasih tudi preveč solitra, ki nastane iz odmrlih rastlin. Tudi druga hipoteza *Material so Žirovci dobivali iz domačega okolja*. potrdim. Lahko pa povem, da tisti, ki so izdelovali opeke doma, so glino prej morali navoziti od drugod in so jo običajno pustili čez zimo, da se je ulegla.

Za današnji čas se poleg celotnega načina dela zdi presenetljivo tudi to, da so delali ženske in otroci. Po drugi strani pa se mi zdi zanimivo, da račevska opekarna ni doživela nobene nadgradnje in je bila peč v uporabi približno dve desetletji.

Velika peč z mnogimi tuneli je bila, po mnenju enega od mojih sogovornikov, podobna katakombam. Imela je obokana kurišča, v katerih je žarel ogenj, sezidana je bila iz račevca. Imela je osem kurišč. V peči je moralo biti 800 stopinj, za kurjavo pa sem zmotno mislil, da so uporabljali les. Le toliko, da se je premog vžgal (to je bil razen odpaden les), sicer pa so kurili rjavi premog. Enkrat so iz Istre pripeljali črni premog, ki pa je spuščal veliko emisij. Sicer pa imajo z izgorevanjem tudi neprijetno izkušnjo – žveplo je razžiralo dimnik, zato so ga na vrhu pozidali. Tretjo hipotezo *V opekarni v Račevi so v peči kurili les.* ovržem. Zanimivo se mi zdi, da ni bilo nikakršnih varnostnih ogledov.

Sledeče hipoteze so se navezovala na preizkuse tlačne trdnosti in vodovpojnosti.

Na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani sem s pomočjo strokovnjaka opravil preizkus tlačne trdnosti, skozi mikroskop sem pogledal morebitno poroznost preizkušancev, po njegovem nasvetu pa sem doma opravil še test vodovpojnosti. Da *Opeka domače izdelave prenese najmanjšo tlačno silo.* (v povprečju 23,63 MPa), sem pravilno sklepal, zato je ta, četrta hipoteza potrjena. Razlika je kar očitna – največjo silo prenese račevc (v povprečju 43,03 MPa), sledi nova opeka (v povprečju 34,23 MPa).

Pod mikroskopom sem videl, kako in če sploh je opeka porozna. Presenečen sem bil, ker je nova opeka celo bolj porozna kot račevc, v njej je tudi nekaj več nereagiranih agregatov, zato hipotezo 5 *Opeka račevca je zaradi časovne oddaljenosti in ne vibriranja porozna.* ovržem. Je pa najbolj porozna opeka domače izdelave. Za novo opeko je v standardih predpisana tlačna trdnost 30 Mpa in glede na dobljene rezultate (34,23 Mpa) šesto hipotezo *Nova opeka prenese silo, kot je predvidena v načrtih in po standardih.* potrdim. V odstotkih, koliko vode vpije opeka, si med seboj niso tako različne, kot sem sprva mislil (vse se gibajo med +14, 2 in 16, 5 %). Je pa res, da ravno že zaradi prej omenjene poroznosti največ, minimalno več kot nova (0,2 %) vpije opeka domače proizvodnje, zato tudi zadnjo, sedmo hipotezo *Največ vode vpije opeka domače izdelave.* potrdim.

### **Družbena odgovornost**

Vem, da se opeke na način, kot so jo izdelovali petdeset in več let nazaj v Račevi (in tudi v drugih podobnih opekarnah), ne bo več izdelovalo, kar je razumljivo. Račevca je nadomestila opeka, ki ima tudi druge pozitivne lastnosti (prim. izolacija, velikost).

Pomembno pa se mi zdi poudariti pomen in kakovost račevca za tiste čase. Tlačna trdnost, četudi ni bilo izdanih nobenih predpisov, je še vedno večja, kot je pri današnji opeki, čeprav tudi nova ustreza kriterijem – sicer ne bi bila na trgu. S tem lahko dam pohvalo ljudem in zavedanje, da se je včasih delalo kakovostno. In tudi potrditev, da so živeli in nekateri še vedno v – kar se tiče trdnosti sten – kakovostnih gradnjah. Prav tako naj ostane zavedanje, da opeka ni bila ne porozna niti ne vodovpojna, kar bi pričalo o slabši kvaliteti.

Šlo je za podporo lokalni skupnosti: delovna mesta, krepitev lokalnega gospodarstva. Tudi surovine so bile vse naravne in posledično bolj ekološke; že pri betonu se uporablja cement, ki ni povsem naravni element.

In kar je tudi pomembno: niso ga nehali izdelovati zaradi rezultatov, ki sem jih preverjal sam, temveč zaradi bolj enostavne uporabe druge opeke.

In da ni šlo vse v pozabo, so tudi reciklirali: ponekod v Žireh so to opeko, zdrobljeno seveda, uporabili za domače teniško igrišče; tudi to je odgovornost, odgovornost do tistih, ki so se trudili za izdelavo račevske opeke.

## 5. ZAKLJUČEK

S pomočjo dela, ki sem ga opravil v raziskovalni nalogi, sem prišel do različnih podatkov in predstav. Delo včasih je bilo precej različno od današnjega: tako pri izdelavi opek kot pri gradnji hiš. Danes vse naročimo, kupimo, včasih so bili graditelji hiš neposredno vpeti v gradnjo svoje hiše. Je pa v Žireh še kar nekaj hiš, ki so zgrajene iz račevca in z njimi (še vedno) ni nič narobe. Preizkusi tlačne trdnosti, opravljene na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo UL, so pokazali odlično kakovost te opeke. In tudi to je poklon vsem Žirovcem, ki so pridno in vestno, kakor je dejal eden izmed intervjuvancev, z dušo in telesom, živeli za opekarno v Račevi.

Ne vem, če bi danes upali kar sami graditi in gradnike izdelovati tako, brez testov. Če že, pa bi hitro prišla kakšna inšpekcija, ki bi naše delo preverjala. 50 let nazaj je šlo brez tega – z golimi rokami, domačimi surovinami.

Resda je naloga umeščena na področje arhitekture, a bi jo zlahka dali tudi k etnologiji – kot dokument o načinu življenja v 60. in 70. letih 20. stoletja. V času, ko je bilo več pomanjkanja, kot ga čutimo danes, pa tudi veliko zavzetosti in samoiniciativnosti.

## 6 VIRI IN LITERATURA

Burnik, Matej. *Kakor kamen kost*. Raziskovalna naloga. Žiri: Osnovna šola Žiri, 2019.

*Gradiva vaje: Preizkušanje opečnih izdelkov in lesa ter računске naloge*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2023.

Jelovčan, Marija. *Fotografsko gradivo*, december 2024.

Jereb, Janez. *Pisno sporočilo in slikovno gradivo*, oktober 2024.

Kacin, Joži. *E-sporočilo in shranjeno fotografsko gradivo (arhiva Janeza Jereba)*, september 2024.

Kozelj, Jošt. *Polna opeka normalnega formata, proizvedena s starim postopkom žganja*. Ljubljana: FGG, 2015.

Mlakar, Franc. *Ustno sporočilo*, oktober 2024.

Mlinar, Rajko. *Ustno sporočilo*, avgust 2024.

*Opeka*, pridobljeno na: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Opeka>, 10. oktober 2024.

Oblak, A., Perić D.: *Kamen na kamen, palača ...* Žiri: Osnovna šola Žiri, 2014.

*Rokodelska panoga: Opekarstvo*, pridobljeno na: <https://www.gov.si> › Rokodelci › tema › panoge, november 2024.

*Slovar slovenskega knjižnega jezika*, pridobljeno na: [fran.si](http://fran.si), oktober 2024.

Stanonik, Janez. *Pisni vir (2017)*, pridobljeno november 2024.

Stanonik, Jože. *E-sporočilo*, november 2024, februar 2025.

*Wienerberger*, pridobljeno na: <https://www.wienerberger.si/o-nas.html>, november 2024.

*Žirovske opeke*. Pridobljeno na: [https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDirovske\\_opeke](https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDirovske_opeke), september 2024.



